

## LASER MARKING APPARATUS

Patent Number:  EP0798067, A4  
Publication date: 1997-10-01  
Inventor(s): AOKI SADAHARU (JP); SUWA MASATO (JP); KATO MISAO (JP); SAITO YOSHINORI (JP); ICHIHARA MASASHI (JP)  
Applicant(s):: KOMATSU MFG CO LTD (JP)  
Requested Patent:  JP8150485  
Application Number: EP19950937203 19951128  
Priority Number (s): WO1995JP02422 19951128; JP19940293337 19941128  
IPC Classification: B23K26/00 ; B23K26/06  
EC Classification: B23K26/06F, B23K26/067  
Equivalents:  WO9616767

### Abstract

A laser marking device, comprising a laser beam ramifying unit that ramifies a laser beam generated by a single laser oscillator along multiple different optical paths in a time-sharing manner, and multiple marking units that utilize the various laser beams ramified by this laser beam ramifying unit to scan liquid crystal masks on which required masking patterns are displayed, and which use the laser beams that pass through the liquid crystal masks to mark work, the laser beam ramifying unit of which comprises a condensation means that condenses the laser beam generated by the laser oscillator, a laser beam ramifying means that ramifies the laser beam condensed by the condensation means along multiple different optical paths in a time-sharing manner, and multiple light-guiding means that guide the various laser beams ramified by the laser beam ramifying means into the multiple marking units so as to enable the spacing between the optical fibers to be reduced, the switching of ramified laser beam destinations to be done at high speed, and the density of the spatial arrangement of the fiber bundles to be improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-150485

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

(51)Int.Cl.  
B 23 K 26/00

識別記号 庁内整理番号  
B  
Q  
26/06  
C  
J  
26/08  
K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 ○L (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-293337

(22)出願日 平成6年(1994)11月28日

(71)出願人 000001236

株式会社小松製作所  
東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 斎藤 伊徳  
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究本部内

(72)発明者 加藤 操  
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究本部内

(72)発明者 諸訪 正登  
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究本部内

(74)代理人 弁理士 木村 高久

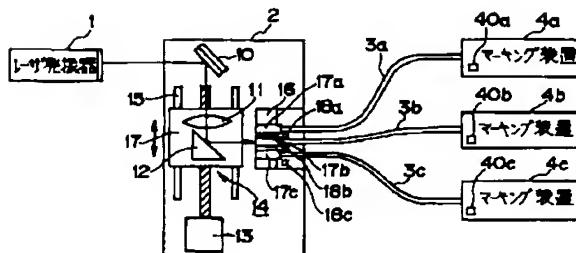
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザーマーキング装置

(57)【要約】

【目的】光ファイバー間のピッチを短くできるようにして、分岐先の切替えを高速にし得るとともに、ファイバー束の空間配置の密度を向上させることができるようになる。

【構成】1つのレーザ発振器から発射したレーザ光線を複数の異なる光路に時分割に分岐するレーザ分岐装置と、このレーザ分岐装置によって分岐された各レーザ光線を用いて所要の刻印パターンが表示された液晶マスク上でレーザ光を走査させ、該液晶マスクを通過したレーザビームによって被加工物をマーキングする複数のマーキング装置とを具えたレーザーマーキング装置において、前記レーザ分岐装置は、前記レーザ発振器からのレーザ光を集光する集光手段と、該集光手段によって集光されたレーザ光を複数の異なる光路に時分割に分岐するレーザ分岐手段と、このレーザ分岐手段によって分岐された各レーザ光を前記複数のマーキング装置に導光する複数本の光ファイバーとを具えるようにする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザ発振器と、このレーザ発振器から発射したレーザ光線を複数の異なる光路に時分割に分岐するレーザ分岐装置と、このレーザ分岐装置によって分岐された各レーザ光線を用いて所要の刻印パターンが表示された液晶マスク上でレーザ光を走査させ、該液晶マスクを通過したレーザビームによって被加工物をマーキングする複数のマーキング装置とを具えたレーザマーキング装置において、

前記レーザ分岐装置は、

前記レーザ発振器からのレーザ光を集光する集光手段と、

該集光手段によって集光されたレーザ光を複数の異なる光路に時分割に分岐するレーザ分岐手段と、

このレーザ分岐手段によって分岐された各レーザ光を前記複数のマーキング装置に導光する複数本の光ファイバーと、

を具えることを特徴とするレーザマーキング装置。

## 【請求項2】前記レーザ分岐手段は、

前記集光手段で集光されたレーザ光を偏向する偏向手段と、

該偏向手段及び前記集光手段を一体的にスライド移動させるスライド手段と、

を有する請求項1記載のレーザマーキング装置。

## 【請求項3】前記レーザ分岐手段は、

前記集光手段で集光されたレーザ光を偏向する偏向手段と、

該偏向手段をスライド移動させるスライド手段と、

を有する請求項1記載のレーザマーキング装置。

## 【請求項4】前記レーザ分岐手段は、

前記集光手段で集光されたレーザ光を偏向する第1の偏向手段と、この第1の偏向手段のみまたは前記集光手段と前記第1の偏向手段を一体的にスライド移動させる第1のスライド手段とを有する第1の偏向部と、

前記第1の偏向手段によって偏向されたレーザ光をさらに偏向する複数の偏向面を有する第2の偏向手段と、この第2の偏向手段を第1のスライド手段によるスライド方向と直角な方向にスライド移動させる第2のスライド手段とを有する第2の偏向部と、

を具える請求項1記載のレーザマーキング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体製造分野などで、製品に品番、製造日、ロット番号、シリアル番号などを刻印するレーザマーキング装置に関し、特に単一のレーザ発振器から発射されたレーザ光を分岐して複数のマーキング装置に入射することにより、1つのレーザ発振器で複数のマーキング装置を並列駆動できるようにした技術に関する。

## 【0002】

2

【従来の技術】レーザマーキング装置においては、液晶マスクに所要の刻印パターンを表示するとともに、この液晶マスクを介してレーザビームを被加工物に照射することにより被加工物に前記刻印パターンをマーキングする。

【0003】かかるレーザマーキング装置は、1台のレーザ発振器と、1台のマーキング装置で1組のレーザマーキング装置を構成するが、工程上の問題などで検査などによる待機時間が刻印に要する時間より長い場合は、レーザ発振器の出力を効率よく活用できない問題がある。

【0004】また、上記レーザマーキング装置において、異なる画像を同時刻印しようとした場合、複数台のレーザマーキング装置を用意してこれらを並列駆動する必要があり、設置場所やコスト的に問題がある。そこで、1台のレーザ発振器からのレーザ光を分岐し、該分岐した各光を複数本の光ファイバーを介して複数台のマーキング装置に供給するシステムを考えられる。

【0005】かかるシステムにおいては、レーザ光を分岐させるための構成が重要になるが、従来は、図10に示すような構成が採用されていた。

【0006】すなわち図10において、レーザ発振器90からのレーザ光は矢印A方向にスライド自在の偏向ミラー91によって3つのユニットが並設された光ファイバー入射レンズユニット92に入射される。光ファイバー入射レンズユニット92には、集光レンズ93が内蔵されかつ光ファイバー94が接続されている。したがって、この従来技術においては、偏向ミラー91をスライド動作させることによってレーザ光を3本の光路に分岐させることができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のレーザ分岐装置においては、集光レンズが内蔵された入射レンズユニット92を並設しているので、光ファイバー間のピッチが広くなり、分岐先の切替え動作が遅くなるとともに、ファイバー束の空間配置の密度を向上させることができないなどの問題がある。

【0008】この発明はこのような実情に鑑みてなされたもので、光ファイバー間のピッチを短くできるようにして、分岐先の切替えを高速にし得るとともに、ファイバー束の空間配置の密度を向上させることができるレーザ分岐装置を備えたレーザマーキング装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明では、レーザ発振器と、このレーザ発振器から発射したレーザ光線を複数の異なる光路に時分割に分岐するレーザ分岐装置と、このレーザ分岐装置によって分岐された各レーザ光線を用いて所要の刻印パターンが表示された液晶マスク上で

50 レーザ光を走査させ、該液晶マスクを通過したレーザビ

ームによって被加工物をマーキングする複数のマーキング装置とを具えたレーザマーキング装置において、前記レーザ分岐装置は、前記レーザ発振器からのレーザ光を集光する集光手段と、該集光手段によって集光されたレーザ光を複数の異なる光路に時分割に分岐するレーザ分岐手段と、このレーザ分岐手段によって分岐された各レーザ光を前記複数のマーキング装置に導光する複数本の光ファイバーとを具えるようにしている。

## 【0010】

【作用】かかる発明によれば、レーザ発振器からのレーザ光を集光レンズによって集光した後、レーザ分岐装置によって分岐するようにしている。そして、該分岐したレーザ光を光ファイバーを介して複数のマーキング装置に入射している。

## 【0011】

【実施例】以下、この発明を添付図面に示す実施例に従って詳細に説明する。

【0012】図1は、この発明の実施例を示すもので、レーザ発振器1から発振されたレーザ光はレーザ分岐装置2によって3本のレーザ光に時分割に分岐された後、3本の光ファイバー3a, 3b, 3cを介して3台のマーキング装置4a, 4b, 4cに入射される。

【0013】レーザ分岐装置2は、アライメントミラー10、集光レンズ11、偏向ミラー（またはプリズム）12、サーボモータ13、ボールネジなどのスライド機構14、ガイドレール15、光ファイバー接続ユニット16等を有している。

【0014】集光レンズ11および偏向ミラー12は、スライド機構14の移動体17に固定されており、これら集光レンズ11および偏向ミラー12は一体的にスライドする。

【0015】すなわち、このレーザ分岐装置2においては、サーボモータ13の回転によってスライド機構14を駆動する事により移動体17をスライドさせ、これにより集光レンズ11および偏向ミラー12の位置を切替えて、レーザ光の分岐先を3つの光ファイバー3a, 3b, 3cから選択するようにしている。

【0016】光ファイバー接続ユニット16は、光ファイバー3a, 3b, 3cを接続するコネクタ17a～17cを有しており、各接続部には光ファイバーの脱落を検出する脱落検出センサ18a～18cが備えられている。脱落検出センサ18a～18cは、例えば図2(a)に示すように、リミットスイッチLS（ファイバーが脱落したときにその検出出力がオンとなる）で構成してもよいし、また図2(b)に示すように、反射型の光電センサPS（ファイバーが接続されているときは反射光を受光し、ファイバーが脱落したときは反射光が受光されない）によって構成してもよい。

【0017】かかるレーザ分岐装置2において、レーザ発振器1からのレーザ光はアライメントミラー10で偏

向された後、集光レンズ11によって集光されてから偏向ミラー12に入射される。そして、レーザ光は偏向ミラー12で偏向されて光ファイバー3a～3cに入射される。

【0018】このように本レーザ分岐装置2においては、集光レンズ11によって集光されたレーザ光を光ファイバーの入射口に入射するようにしたので、光ファイバーの入射口に集光レンズを有する従来構成に比べ、短いスライド移動量で分岐先を変更することができるとともに、光ファイバー間のピッチを小さくすることができる。これにより、分岐先の切替えを高速に行うことができ、またファイバー束の空間配置の密度を向上させることができる。

【0019】なお、スライド機構14の移動による分岐先の変更の際、レーザ光が光ファイバーの入射面に位置していないときには、レーザ発振器1のQスイッチを用いてレーザ光の発振強度を低下させるとともに、レーザ発振器内蔵されたメカシャッタを閉じることによりレーザの出射を停止させるようにして、光ファイバー接続ユニット16の損傷、破壊を防止するようにしている。

【0020】なお、上記図1の構成においては、集光レンズ11および偏向ミラー12を一体的にスライド移動するようにしたが、集光レンズ11は固定し偏向ミラー12のみをスライド移動するようにしてもよい。

【0021】図3は、マーキング装置4aの内部構成を示すもので、他のマーキング装置4b, 4cも同様の構成をとっている。

【0022】光ファイバー3aによって導光されたレーザ光は、レーザ出射ユニット19を介してビームエキスパンダ20に入射される。ビームエキスパンダ20で集光されたレーザ光は、Y方向偏向器としてのガルバノスキャナミラー21、レンズ22、X方向偏向器としてのポリゴンミラー23、レンズ24を介して液晶マスク25に入射される。すなわち、この場合レーザ光は、スキャナミラー21による副走査(Y方向)およびポリゴンミラー23による主走査(X方向)によって液晶マスク25上でラスター走査される。

【0023】液晶マスク25を通過したレーザ光は、Y方向偏向器としてのミラー26、レンズ27、X方向偏向器である移動テーブル付きのレンズ28を介して、搬送装置29上の被加工物30に照射され、これにより液晶マスク25上に表示された刻印パターンが被加工物30に刻印される。Y方向偏向器としてのミラー26はモータ31によって回転駆動されることによりレーザ光をY方向に偏向し、またX方向偏向器であるレンズ28はモータ32による移動テーブル33の移動によってレーザ光をX方向に偏向する。これらミラー26およびレンズ28はレーザ光の被加工物30に対する位置合わせのために設けられている。

【0024】これら各マーキング装置4a～4cには、

レーザ光が各マーキング装置に確実に到達しているのを確認する受光確認センサ40a～40cがそれぞれ設けられており、これら各センサ40a～40cによってファイバーの脱落や断線事故等を検出する。

【0025】受光確認センサ40a～40cの具体例としては、図4(a), (b)に示す様なものがある。

【0026】図4(a)においては、レーザ出射ユニット19(図3参照)内に、99%程度の光を通過させるバーチャルミラー41と、散乱板42と、光センサ43を内蔵し、バーチャルミラー41によって抽出したレーザ光の一部を光センサ43で検出するようにしている。すなわち、光センサ43によって所定光量以上の光が検出されたときは正常と判断し、そうでない場合は光ファイバーの脱落や断線などの事故発生と判断する。

【0027】また、図4(b)においては、液晶マスク25の近傍に光センサ44を配設し、この光センサ44によって液晶マスクで散乱した光を検出するようにしている。すなわち、光センサ44によって所定光量以上の光が検出されたときは正常と判断し、そうでない場合は何らかの事故発生と判断する。

【0028】図5は、上記レーザマーキングシステムの制御系の構成例を示すもので、本体部50は、レーザ発振器1、レーザ分岐装置2およびコントローラ51をしており、レーザ分岐装置2で分岐されたレーザ光が各光ファイバー3a～3dを介して各マーキング装置4a～4cに導光される。

【0029】各マーキング装置4a～4cは、ワークの搬送を行うワーク搬送装置53およびサブ操作盤52とともに設置される。

【0030】刻印データ作成保存コンピュータ60は、各マーキング装置4a～4cの刻印データが記憶されているもので、この刻印データを所要時点にコントローラ51に転送する。

【0031】本体部50のコントローラ51は、レーザ分岐装置2の前記スライド機構14を駆動制御して分岐先の切替えを行うとともに、刻印データの各マーキング装置4a～4cに対する転送制御、各マーキング装置4a～4cの動作制御などを行うもので、以下、図6にしたがって該コントローラ51による分岐先の切替え制御について説明する。

【0032】図6(a)に示す切替え制御においては、各マーキング装置4a～4c間に所定の優先順位を付け、この優先順番(この場合は4a→4b→4cの順番)にしたがって分岐先の切替えを行っている。

【0033】図6(b)に示す切替え制御においては、マーキング装置4aが刻印終了で待機状態があるので、4b→4c→4b→4cの順番に分岐先の切替えを行っている。

【0034】図6(c)に示す切替え制御においては、コントローラ51をマルチタスク機能を有するものとし、

刻印作業と、刻印データ作成保存コンピュータ60からの刻印データの転送並びに各マーキング装置に対する刻印データの転送動作とを並列処理できるようにし、これによりマーキング装置が待機状態にあるときなどの適当な任意の時点でマーキング装置に対する刻印データの転送を行うようしている。

【0035】図6(d)に示す切替え制御においては、各マーキング装置の4a～4cのワーク搬送装置53から発生される刻印要求信号(搬送装置側でワークに対する刻印準備が終了したときに発生される)に基づき、該刻印要求信号の発生順番(時間的な順番)にしたがって分岐先の切替えを行うようしている。

【0036】なお、図5に示した制御構成において、各マーキング装置にサブコントローラを各別に備え、これらサブコントローラによって刻印データの通信や刻印動作制御をそれぞれ独立に行わせるようにしてもよい。この場合は、各サブコントローラで各マーキング装置4a～4cの動作制御を行う。

【0037】図7は、レーザ分岐に関する構成の他の例を示すもので、この場合は4本の光ファイバー3a～3dにレーザ光を分岐するもので、偏向ミラーAおよび集光レンズ11をy方向に移動するスライド機構81と、偏向ミラーB、Cをx方向に移動するスライド機構82を具えている。レーザ光はy方向に沿って集光レンズ11を介して偏向ミラーAに対し入射される。

【0038】光ファイバー3aにレーザ光を導光する場合は、図8(a)に示す光路1が選択されるようスライド機構81、82を駆動し、光ファイバー3cにレーザ光を導光する場合は、図8(b)に示す光路2が選択されるようスライド機構81、82を駆動し、光ファイバー3dにレーザ光を導光する場合は、図8(c)に示す光路3が選択されるようスライド機構81、82を駆動し、光ファイバー3bにレーザ光を導光する場合は、図8(d)に示す光路4が選択されるようスライド機構81、82を駆動する。

【0039】かかる図7の分岐構造によれば、光路切替えの際の所要時間を全て同じにすることができる。すなわち、図9に示すような、1つの偏向レンズを1方向にスライドすることによりレーザ分岐を行う構成の場合は、光路1←→光路2の切替え、光路2←→光路3の切替え、光路3←→光路4の切替えは速いが、光路1←→光路3の切替え、光路2←→光路4の切替え、光路1←→光路4の切替えは遅くなってしまい、光路の切替え時間が選択される光路によって異なってしまう。これに対し、図7の分岐構成によればどの光路からどの光路へ切替えが行われても、その切替え時間を全て同じにすることが可能になる。

【0040】なお、図7の分岐構成においては、集光レンズ11を固定とし、偏向ミラーAのみをスライド移動するようにしてもよい。

【0041】また、上記各実施例において、偏向ミラーをプリズムで代替するようにしてもよい。

【0042】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、レーザ発振器からのレーザ光を集光した後分岐し、該分岐したレーザ光を光ファイバーを介して複数のマーキング装置に入射するようにしているので、短い移動量で分岐先を変更することができるとともに、光ファイバー間のピッチを小さくすることができ、これにより、分岐先の切替えを高速に行うことができ、またファイバー束の空間配置の密度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す図。

【図2】ファイバ脱落検出センサの具体例を示す図。

【図3】マーキング装置の内部構成を示す図。

【図4】受光確認センサの具体例を示す図。

【図5】レーザマーキング装置の制御系の構成を示す

図。

【図6】分岐先の切替えの各種手法を示す図。

【図7】レーザ分岐装置の他の構成例を示す図。

【図8】図7のレーザ分岐装置によるレーザ分岐態様を示す図。

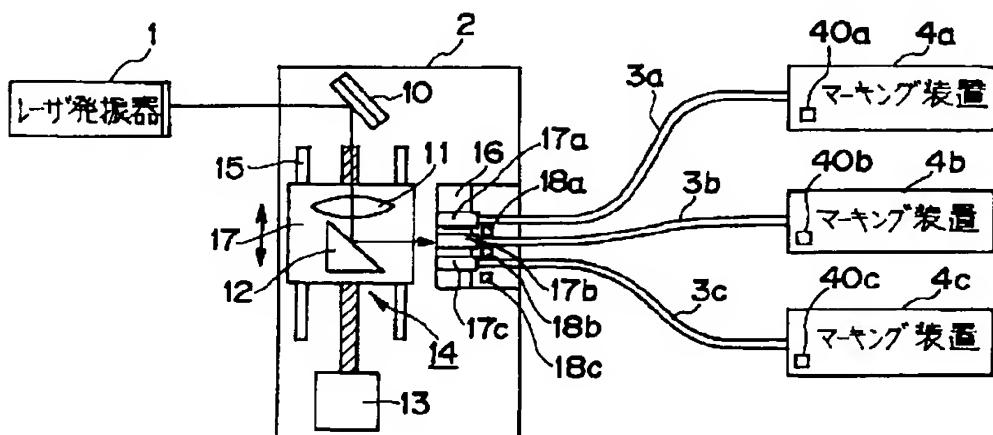
【図9】レーザ分岐装置の従来例を示す図。

【図10】レーザ分岐に関する従来技術を示す図。

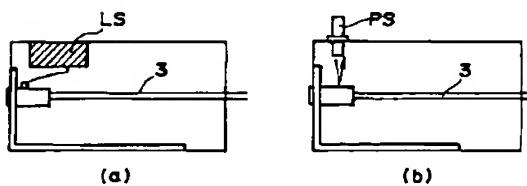
【符号の説明】

- 1 …レーザ発振器
- 2 …レーザ分岐装置
- 3 …光ファイバー
- 4 …マーキング装置
- 10 …アライメントミラー
- 11 …集光レンズ
- 12 …偏向ミラー
- 13 …サーボモータ
- 14 …スライド機構
- 15 …
- 16 …
- 17 …
- 17a, 17b, 17c
- 18a, 18b, 18c
- 3a, 3b, 3c
- 40a, 40b, 40c
- 4a, 4b, 4c

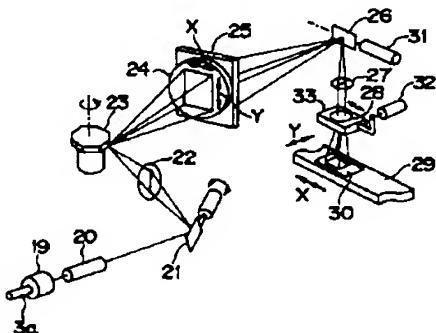
【図1】



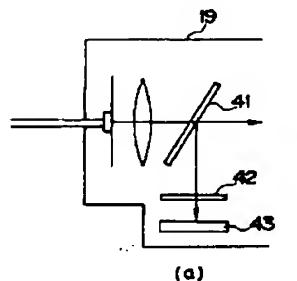
【図2】



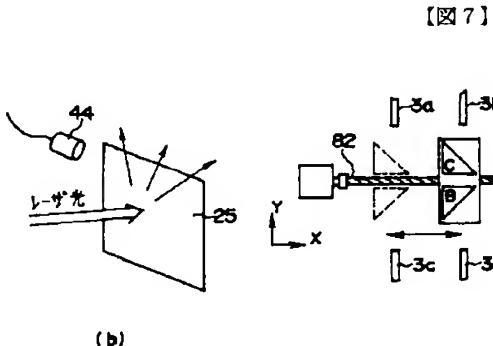
【図3】



【図4】

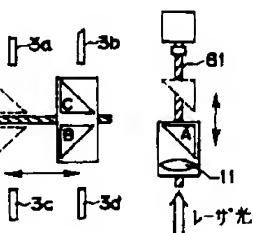


(a)

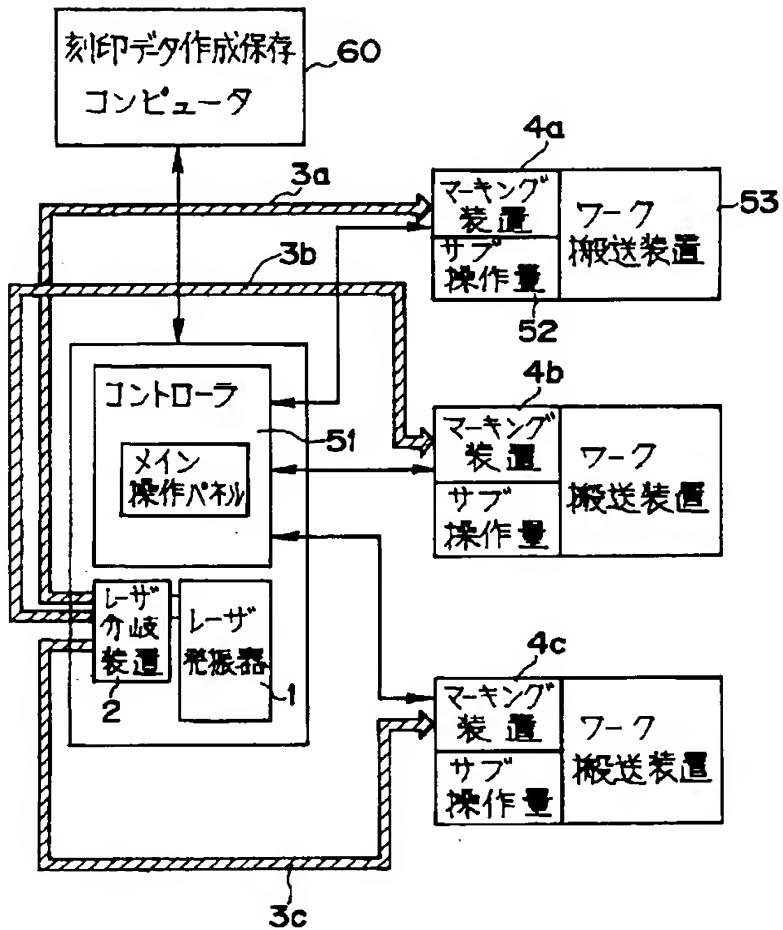


(b)

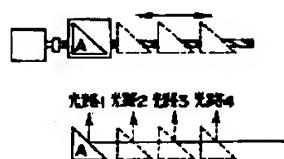
【図7】



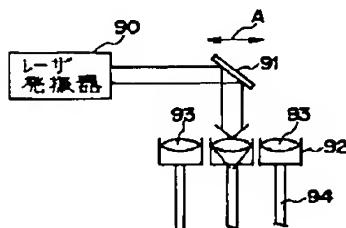
【図5】



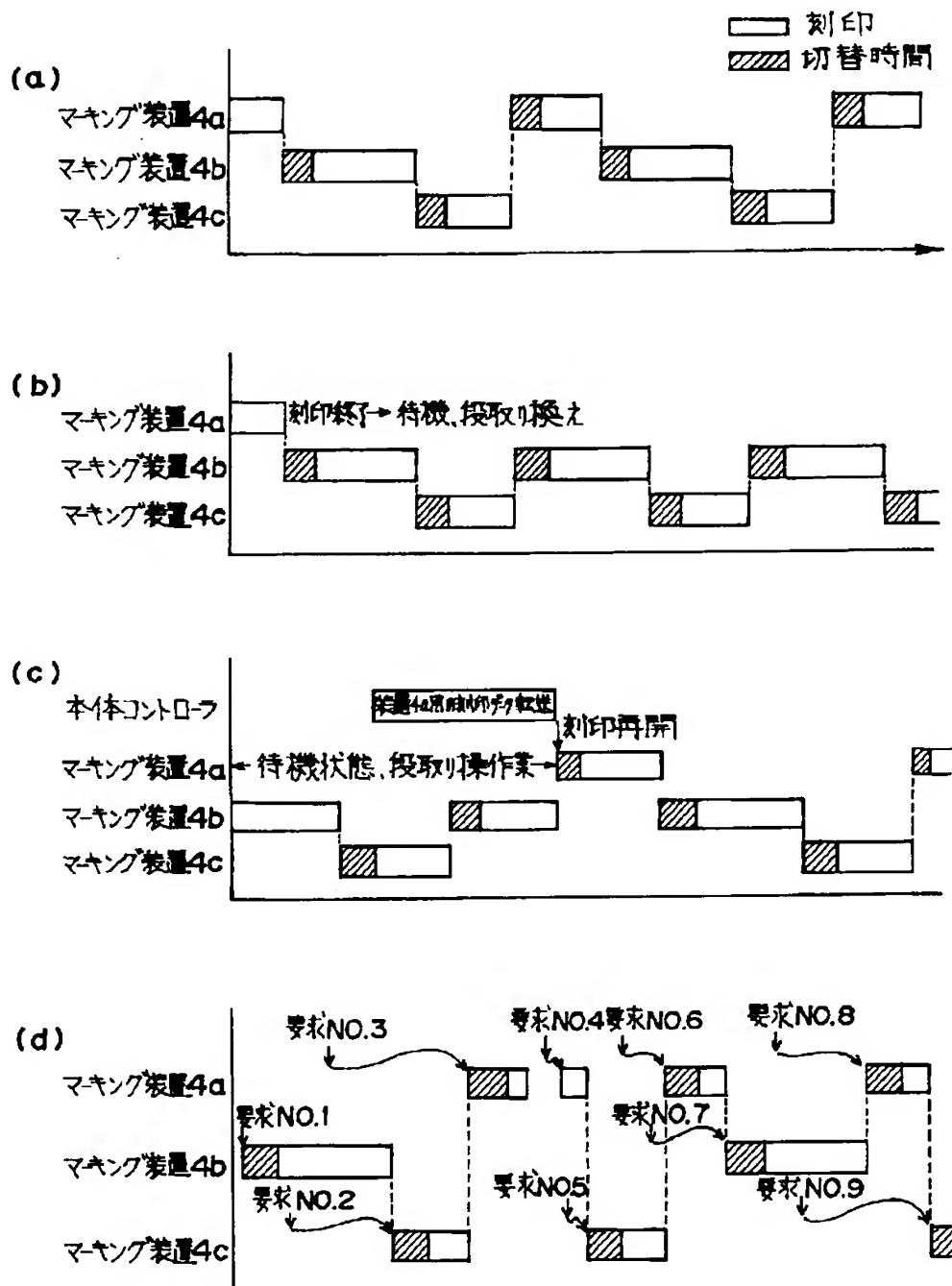
【図9】



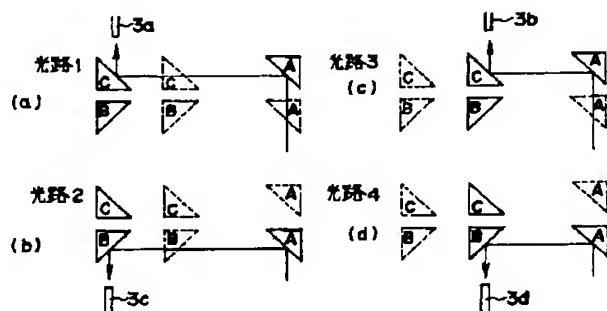
【図10】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 市原 将志  
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究本部内

(72)発明者 青木 定治  
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究本部内